

IMAGE PICKUP DEVICE FOR MICROSCOPE

Patent Number: JP11271644

Publication date: 1999-10-08

Inventor(s): RI MASA; MASUYAMA HIDEYUKI; MATSUMOTO HIDEKI; YONETANI ATSUSHI;
NAGANO TAKASHI

Applicant(s): OLYMPUS OPTICAL CO LTD

Requested Patent: JP11271644

Application

Number: JP19980075509 19980324

Priority Number(s):

IPC Classification: G02B21/36

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image pickup device with excellent operability capable of framing an object desired to be viewed by high magnification while viewing a display part without looking through the eyepiece of a microscope main body in an observation mode and photographing the microphotographs of a high resolution in an image pickup mode.

SOLUTION: This device is provided with an image pickup element 31 for picking up a sample image from the objective lens 12 of prescribed magnification and a display means 40 for displaying the sample image obtained by the image pickup element 31. In this case, a variable power optical system 20 for varying the projection magnification to the image pickup element 31 of the sample image from the objective lens 12 by prescribed mechanisms (23, 24 and 25) and a control part 50 for controlling the magnification of the variable power optical system 20 are provided. Also, for instance, the variable power optical system 20 can be provided with the variable power mechanism of a zoom type or provided with the switching mechanism of a turret type.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-271644

(43) 公開日 平成11年(1999)10月8日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 02 B 21/36

G 02 B 21/36

審査請求 未請求 請求項の数3 O.L (全8頁)

(21) 出願番号 特願平10-75509

(71) 出願人 000000376

(22) 出願日 平成10年(1998)3月24日

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 李政

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72) 発明者 益山英之

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72) 発明者 松本秀樹

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 鈴江武彦 (外4名)

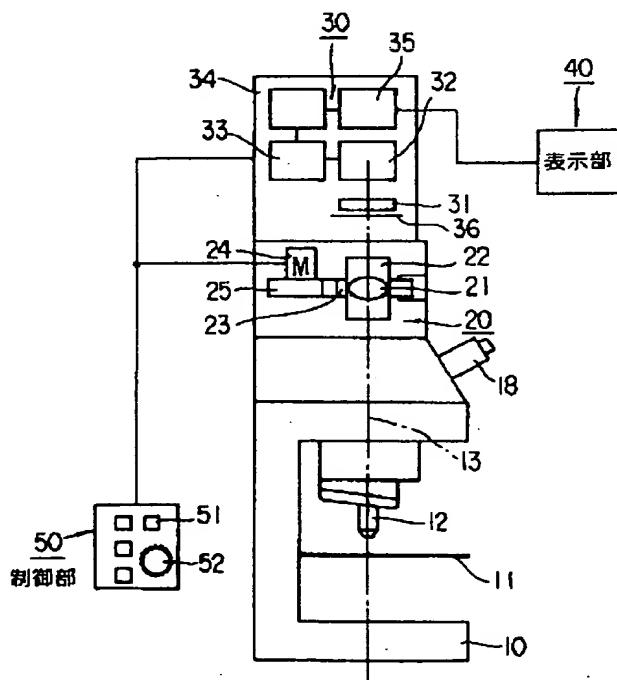
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】顕微鏡用撮像装置

(57) 【要約】

【課題】観察モードで顕微鏡本体の接眼レンズを覗かず、表示部を見ながら高倍率で見たい対象にフレーミングでき、撮像モードにおいては高解像の顕微鏡写真を撮影できる操作性良好の顕微鏡用撮像装置を提供すること。

【解決手段】所定倍率の対物レンズ(12)からの標本像を撮像する撮像素子(31)と、この撮像素子により取得された標本像を表示する表示手段(40)とを有し、上記対物レンズからの標本像の上記撮像素子への投影倍率を所定の機構(23, 24, 25)により可変させる変倍光学系(20)と、この変倍光学系の倍率を制御する制御部(50)とを備えた顕微鏡用の撮像装置を提供する。また、例えば上記変倍光学系がズーム式の変倍機構を有するか、ターレット式の切換え機構を有するように構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の倍率の対物レンズからの標本像を撮像する撮像素子と、この撮像素子により取得された標本像を表示する表示手段とを有する顕微鏡用撮像装置において、
前記対物レンズからの該標本像の前記撮像素子への投影倍率を可変させる変倍光学系と、
前記変倍光学系の倍率を制御する制御部と、を具備することを特徴とする顕微鏡用撮像装置。

【請求項2】 前記変倍光学系は、ズーム式の変倍機構を有することを特徴とする、請求項1に記載の顕微鏡用撮像装置。

【請求項3】 前記変倍光学系は、ターレット式の切換え機構を有することを特徴とする、請求項1に記載の顕微鏡用撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、顕微鏡上の標本を撮像する顕微鏡用撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より顕微鏡による標本の拡大像を銀塩カメラ等で撮影することは一般的であり、最近では、例えばCCDのような光電変換素子が内蔵された撮像装置を顕微鏡上にマウント（搭載）することで標本を撮像することがよく行われている。また、標本を観察するためやピント合わせのために、接眼レンズからではなく撮像装置が有するモニタ画面のような表示部にその撮像した標本の像を拡大して表示出力することも可能となっている。通常、CCDのような光電変換素子は固有サイズの受光面を有しており、この受光面に入射した光が電気信号に変換されて、画像が形成されるので、その受光面の大きさで撮像可能範囲は規定される。

【0003】 また、現状では顕微鏡の観察視野と比べて光電変換素子の受光面が小さいので、撮像可能範囲および表示部に表示できる範囲は顕微鏡の広い観察視野の一部の狭い範囲となり、その狭い範囲内には撮像したい標本像が必ずしも含まれているとは限らない。そのため、高倍率の撮像のためのフレーミングを行う際には、表示部ではなく、接眼レンズを覗いて顕微鏡の広視野を見ながら撮像したい部分が観察視野のはば中心になるように標本位置を変更移動させて合わせたりする操作が一般的に行われている。したがって、標本や撮像対象の位置が変わる都度にこのような操作を繰り返えさなければならぬので、一連の操作が煩雑となり、ユーザも疲れやすかった。

【0004】 撮像装置の撮像範囲または表示部に表示範囲を拡大するには低倍率の対物レンズを用いる方法があるが、この場合、低倍率の標本の光像しか撮像できないのみならず、低倍率の対物レンズの開口数（N A）が小さいので、そのままでは解像度の高い標本像を撮像して

得ることはできなかった。

【0005】 このような問題を解決する目的では特開平5-127087号公報に開示の技術が提案されている。即ち、図6に例示の如くこの顕微鏡システム60は、対物光学系69を通じた広い視野の像を低倍率で観察する第1の光学系61と、この第1の光学系で結像した像を電気的な第1の画像信号に変換する第1の光電変換素子62と、対物光学系69を通じた広い視野の像の中の任意の狭い視野の像を高倍率で観察する第2の光学系63と、この第2の光学系で結像した像を電気的な第2の画像信号に変換する第2の光電変換素子64とからそれぞれ成る2系統の撮像系を有し、更にこれら2系統の各光電変換素子62, 64からの信号からそれぞれの画像処理信号を生成する画像処理手段65と、これら各画像処理信号に応じて上記第1の光学系で観察された低倍率の像を表示する第1の表示部66と、上記第2の光学系で観察された高倍率の像を表示する第2の表示部67とをやはり対応して2系統有している。この従来技術によれば、低倍率で広い視野の像と、高倍率で狭い視野の像を近い解像度でそれぞれ撮像でき、2つの表示部にそれぞれ表示出力することが可能である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来技術（特開平5-127087号公報）には次のような不具合がある。すなわち、

① 広い視野の像と狭い視野の像を表示するのに、結像するための光学系、撮像するための光電変換素子、そして像を表示するための表示部がそれぞれ2つづつ必要である。この構成的特徴により、撮像システム全体が大型化し、部品点数も増え製造コストが高くなると共に、顕微鏡本体の周囲にも広い設置のためのスペースが必要となるばかりか、操作性自体も悪い。

【0007】 ② 標本の光像を2つの表示部でリアルタイムに独立した撮像または観察できるが、図6に示す構成のままでは別体のカメラをその上部にマウントできないと共に、カメラ機能も内蔵していないので標本の光像に基づく顕微鏡写真を撮影することはできない。

【0008】 そこで本発明の目的は、観察モードにおいて顕微鏡本体の接眼レンズを覗かず、同一の表示部を見ながら高倍率で見たい対象にフレーミングでき、撮像モードにおいて高解像の顕微鏡写真を撮影できる操作性の良好な顕微鏡用撮像装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明は上記の現状に鑑みて成されたものであり、上記問題を解決し目的を達成するために次のような手段を講じている。すなわち、本発明は簡単な構成で顕微鏡用撮像装置を実現し、撮像装置の観察モードにおいて、制御部からの操作で低倍率で広視野の像と高倍率で狭視野の像を1つの撮像部および1つの表示部で撮像して表示出力することによって、上

記課題を解決する。

【0010】そのために本発明の顕微鏡用撮像装置は、例えば、(1) 標本の光像を撮像する光電変換素子が内蔵された撮像部と、この撮像部で撮像した像を表示する表示部と、この表示部に表示する標本の光像の範囲を光学的に変更する変倍光学部と、この変倍光学部、上記撮像部および上記表示部を制御する制御部により構成する。また撮影モード時に働くシャッタ手段を光軸上に設ける。このとき、この変倍光学部を撮像装置の観察モードと撮影モードに応じて制御し、撮影モードのときには高倍率の狭視野像が撮像されるようにするのが好ましい。上記変倍光学系はズーム式の変倍機構を有するように構成する。また、ターレット式の切換え機構を有するように構成してもよい。

【0011】更に例えば、(2) 上記(1)の構成と上記制御部の操作によって撮像装置の観察モード及び撮影モードに応じて対物レンズを切り替え、顕微鏡の結像系に配置でき、少なくとも2本の対物レンズを保持できるレボルバを設ける。

【0012】なお、ここで言う「観察モード」は、上記撮像部が標本の動的な画像をリアルタイムに撮像してオペレータが観察するためのモードであり、「撮影モード」は上記撮像部を通る光軸上に内蔵された所定のシャッタ手段が適正な露出時間に応じて開閉することで停止状態の標本の顕微鏡写真を撮影するためのモードであると定義する。

【0013】

【作用】本発明の顕微鏡用撮像装置で、以上の手段により次のような作用を奏する。上記(1)に記載の構成とすれば、制御部上の操作によって、撮像装置の観察モードにおいて、変倍光学部により縮小された低倍率の顕微鏡の観察視野全体の広視野像と高倍の広視野像の中の任意の狭視野像が同一の撮像部に撮像され、表示部に表示されるので、顕微鏡の接眼レンズを覗かず、表示部を見ながらフレーミングができる。また、好ましくは撮影モードにおいて、制御部上の操作によって、撮像部が高倍率の狭視野像、即ち通常の撮像範囲の像を撮像するので、モードを切り換えるだけで解像度の高い顕微鏡写真を撮像できる。

【0014】上記(2)に記載の構成とすれば、観察モードにおいては、制御部の操作により低倍率の対物レンズを顕微鏡本体の結像系に配置することにより、広くなった視野の顕微鏡側で観察できると共に、標本範囲の像が変倍光学部に縮小され、この範囲の像が撮像部に撮像され表示部に表示されるので、この表示部を見ながらフレーミングもしやすくなる。また撮影モードにおいては、高倍率の対物レンズを顕微鏡結像系に配置できるので、内蔵したカメラ機能により解像度の高い顕微鏡写真も撮像できる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の顕微鏡用撮像装置についての複数の実施形態例および、それらの変形例を挙げて詳しく説明する。

(第1実施形態例) 図1には、本発明に係わる第1実施形態例の顕微鏡用撮像装置が顕微鏡本体10の上に搭載された処を示し、その内部の構成要素を概略的に示している。図示によれば、顕微鏡本体10の上に光軸を一致するように搭載された変倍光学部20と、この変倍光学部の上にやはり光軸を一致するように搭載された撮像部30とが取り外し自在に一体的の構造になるように構成されている。さらにこの撮像部30に接続され撮像された像を表示する表示部40と、上記の変倍光学部20および撮像部30にそれぞれ接続してこれらを制御するための制御部50から構成されている。

【0016】図1に示すように、顕微鏡本体10は、本発明の構成ではない標本を載置するためのステージ11と、標本を観察するための対物レンズ12と、この光軸13と、ユーザが覗き観る接眼レンズ18等で主に構成されている。本第1実施形態例の顕微鏡用撮像装置を構成する特徴的な変倍光学部20には倍率可変の変倍レンズ21と、このレンズの光路を規定する筒部22と、この筒部に設けられた歯車23と、この歯車に歯合するもう1つの歯車25を介して回転力を供給するモータ24とが図示のように内蔵されている。

【0017】上記の変倍レンズ21は、モータ24と歯車25からなる駆動部によって顕微鏡本体10の光軸13方向の延長線上を上下方向に移動できるような構造に構成されている。詳しくは、この変倍レンズ21は外周に歯部(23)が形成された筒部22に固定されており、筒部22と歯車23とが一体に結合されている。歯車23は光軸方向には移動せず、モータ24のスピンドルに固定された歯車25の回転によりこの光軸13を中心回転/回転できるように組み合わされている。よって、制御部50から駆動信号に従ってこのモータ24が回転すれば、変倍レンズ21が光軸13に沿って上方移動又は下方移動を開始して拡大する倍率を変化させ、光軸方向の所望な位置に停止できるように制御されている。

【0018】また本第1実施形態例の顕微鏡用撮像装置を構成する撮像部30には、上記の変倍光学部20から投影された光像を光電変換する光電変換素子31と、この変換素子から供給された電気信号を基にしてサンプリングするサンプリング回路32と、得られたアナログ信号をデジタル信号に変換するA/D変換器33と、変換されたデジタル信号を基に再生のための処理を施す画像処理部34と、処理されたデジタル画像信号をアナログ信号に変換するD/A変換器35と、上記光電変換素子31に投影する光像を所望のときに遮断するシャッタ手段36とが図示のように内蔵されている。なお、本例の光電変換素子31には例えばCCDのような素子が採用

され、高精細の仕様では140万画素程度のデバイスが採用される。

【0019】ここからは、図2に示された上記顕微鏡用撮像装置内の光路と、図3に示された表示画面のレイアウトを更に参照しながら詳しく説明する。撮像部30内に内蔵された光電変換素子(CCD)31は、図示の如く顕微鏡本体10の結像光学系の結像位置に配置されるが、変倍レンズ21は、結像レンズ14の後ろに配設されている。対物レンズ12と結像レンズ14を経由した顕微鏡本体10からの光は、光電変換素子31によって電気信号に変換され、画像を表わすその電気信号が空間・時間的にサンプリングするサンプリング回路32を介して、A/D変換器33によりデジタル化された後、そのサンプリング成分に基づく所定の画像処理が画像処理部34によって行われ、再現可能な当該標本のデジタル画像信号が生成される。

【0020】さらにこの画像信号はD/A変換器35によってアナログ信号に変換され、表示部40で出力表示される。なお、この表示部40に画像を表示する場合、制御部50は撮像部30を「観察モード」と「撮影モード」の少なくとも2つのモードに選択的に設定できるように構成されている。観察モードにおいては、撮像部30が顕微鏡標本の動的な画像をリアルタイムに撮像して観察でき、一方、撮影モードにおいては、撮像部30中を通る光軸上に内蔵されたシャッタ手段36、例えばメカニカルシャッタまたは、電子シャッタ(不図示)が適正な露出時間に応じて開閉することにより、この撮像部30として停止状態の標本の顕微鏡写真を撮影できるように構成されている。なお、これらのシャッタ手段は変倍光学部20と撮像部30との間の光軸上に設けられている。

【0021】制御部50は、変倍光学部20や撮像部30のみならず表示部40なども所望により制御することができる。この制御部50の上面にはハンドスイッチ51やダイアル52、およびノブのような複数種類の操作手段が設けられている。更にこの制御部50には種々の制御信号を出力指令するための他のスイッチも配置され、オペレータが対応するスイッチを押せば、顕微鏡撮像装置の所定の制御対象部位がその制御信号に応じた所定動作を行う。

【0022】変倍光学部20では、上記制御部50からの制御信号によってモータ24が回転し、そして歯車23、25の回転によって変倍レンズ21が図2に示す矢印のように光軸方向に上(up)/下(down)に移動してズーミング動作する。詳しくは、まず図2において変倍レンズ21が位置Bに在るとき、変倍レンズ21を通った光線は図2中の点線で示すように幅bに収束し、顕微鏡視野のほぼ全体が撮像素子31上に結像する。この場合、表示部40には、図3中のbに示すように観察視野の全体像が表示される。

【0023】そして、この変倍レンズ21を位置Bから位置Aに向けて移動させるにつれ、撮像素子31上に結像する顕微鏡観察像の範囲は狭くなる。変倍レンズ21が例えれば位置Aに位置したとき、変倍レンズ21を通った光線の図2中の実線で示すように幅aに収束し、顕微鏡視野の中央部が拡大されて撮像素子31上に結像する。これは通常の顕微鏡観察像の大きさである。この場合、表示部40には、図3中のaに示すように観察視野の中央部が拡大された狭視野像が出力表示される。この狭視野像は、変倍レンズ21が位置Bに在って広視野の全体像が表示されているときの中央の一部分(図3中の領域c)が表示部40全体に拡大されたものである。

【0024】このようにして、サイズaとサイズbの異なる大きさの2つの画像がズームによってリニアに切り替って撮像され、表示部40に出力表示される。すなわち、表示部40のフレーム範囲には幅bの範囲が表示され、その中心近傍の表示領域c内に、その後拡大してみたい標本部分をフレーミングした後、高倍率に切り換えて撮像することで、所望するその標本部分の拡大映像が得られる。この変倍レンズ21の移動は、制御部50の操作によって、設定された撮影モード又は観察モードのいずれかに応じて、観察モードのときは位置BからAまで任意に移動可能とし、撮影モードのときは位置Aに移動するように制御される。

【0025】なお、使用する縮小倍率は、顕微鏡の観察視野の大きさと撮像部30に使用された光電変換素子31の大きさで予め設定できる。すなわち、顕微鏡の所謂「視野数」と光電変換素子31の短辺を合致させると仮定すると、例えれば視野数22の顕微鏡と、サイズ6.6×8.8の2/3インチのCCDを使用する場合は、その縮小倍率が0.3(=6.6/22)となる。

【0026】(作用効果1)このように、図1～図3に示例の本第1実施形態例の顕微鏡用撮像装置では、次のことことが可能となる。すなわち、制御部50の操作によって撮像部30のモード設定などの撮像及び画像出力に必要な設定ができるので、本第1実施形態例の構成的特徴を適用すれば、この制御部50の操作で撮像部30を観察モードに設定して、変倍レンズ21を位置Aや位置Bに上下移動させると、通常の撮像範囲の光像と縮小された顕微鏡の観察視野の光像が撮像部30に電気的に撮像され、これら2つの像を切り替えて1つの表示部40に選択的に表示できる。よって、オペレータは顕微鏡の接眼レンズ18を覗かず、この表示部40を見ながら顕微鏡本体10のステージ11を適宜に動かせば、所望の位置の標本像を容易にフレーミングすることができる。

【0027】そして次に、撮像部30を撮影モードに設定すれば、変倍レンズ21が位置Aに移動するので、通常の撮像範囲でも高解像度の標本の顕微鏡写真も容易に撮影することができる。また、本発明の撮像装置のように1系統のみから成る表示部40であることにより、装

置を設置するための空間も節約できると共に、運用上の操作性においても有利となる。

【0028】(変形例1) なお、上述した第1実施形態例に示す構成的形態は種々に変形実施できる。すなわち、本第1実施形態例では、変倍レンズが位置Aより、上方向に移動して、観察視野を縮小させるようになっているが、位置Aより下方向に移動して、観察視野を縮小させるように設計してもよい。また、変倍レンズが顕微鏡の結像系と撮像部に設置するの変わりに、顕微鏡の対物レンズ12と結像レンズ14の間に設置して、使用してもよい。

【0029】また、本第1実施形態例において、変倍レンズ21の移動は制御部50上の操作によって、設定された撮像部30のモードと連動するようにしてもよい。つまり、観察モードの際、変倍レンズ21が位置Bに移動し、撮影モードの時、変倍レンズ21が位置Aに移動するようになる。低倍から高倍の範囲としては、例えば(2×, 4×) ~ (80×, 100×) でもよい。さらに、本例における制御部50は、図示しないパソコンやキーボード等を利用して制御手段として用いてもよい。

【0030】(第2実施形態例) 本発明の第2実施形態例は、前述の第1実施形態例の変倍光学部21が所謂「ターレット式」に設計されたものであることを特徴とする。ただし、前述の第1実施形態例と同じ部位についての説明は省略する。図4には、本発明に係わる第2実施形態例の顕微鏡用撮像装置の要部の構造を示している。この構造例は、オペレータによる制御部50の操作によって、変倍光学部21自体が所定の軸心を中心に回転/回転可能になっている。この図4に示す構成の一例においては、レンズホルダ26は少なくとも1枚の変倍レンズ21が固定されたホルダであり、このレンズホルダ26には光が通過するように穴部26aが加工されており、その穴部26aの位置に倍率1のレンズも固定できるようになっている。変倍レンズ21は第1実施形態例で説明した縮小倍率で顕微鏡の観察視野の像を縮小できる。またレンズホルダ26はモータ24の回転軸に固定された歯車25によって回転されるように構成されており、この回転で変倍レンズ21または穴部26aを選択的に顕微鏡本体の光軸13上に配置できるようになっている。

【0031】(作用効果2) オペレータによる制御部50の操作によって、変倍レンズ21が光軸13上に停止すれば、撮像部30が顕微鏡の観察視野の像を撮像でき、一方、穴部26aが光軸13上に停止すれば、撮像部30が通常の撮像範囲の像を変倍されないそのままの大きさで撮像できるようになり、変倍機能を働かせない元々の顕微鏡標本像を直接的に後段の撮像系に供給する。したがって、本発明による本第2の実施形態例を適用すれば、第1実施形態例と同様な効果が得られると共に

に、変倍光学部20が固定された変倍レンズを含むターレット式なので、光軸に沿った長さが比較的短い構造が実現でき、また上述の如く変倍機能の選択的利用が可能となる。よって、撮像部30が構造的により低い位置に設けることが可能となるので、この撮像装置を顕微鏡本体10上に搭載したときの装置全体の安定性が良好となる。

【0032】(変形例2) なお、上述の第2実施形態例に示した構造は、種々に変形実施できる。例えばこの第2実施形態例においても、第1実施形態例と同様に変倍レンズ21の位置設定が撮像部30のモード設定と連動して使用してもよいし、異なる倍率の変倍レンズが複数の筒部内にそれぞれ固定されていてもよい。また、変倍光学部20が顕微鏡本体10の対物レンズ12と結像レンズ14の間に設置されてもよい。

【0033】(第3実施形態例) 本発明による第3実施形態例の顕微鏡用撮像装置は、前述の第1実施形態例の制御部50の操作によって、顕微鏡本体のレボルバを制御できるものである。その構成の一例として、図5に本第3実施形態例の顕微鏡用撮像装置に係わる顕微鏡本体の要部(レボルバ41)の構成を示す。ただし、前述の実施形態例と同じ部位についての説明は省略する。図5に示す如く、このレボルバ41は少なくとも複数の対物レンズ12a, 12bを有し、その内の1本を光軸13方向に沿って所定の位置にリトラクタブルに保持されている。また、レボルバ41の端部円周には歯が形成され、これに噛合する歯車25がモータ24からの回転力により回動/回転させる構造である。これら複数の対物レンズの内の1本は低倍対物レンズ12aであり、少なくとも他の1本は高倍対物レンズ12bである。これらの対物レンズの倍率は例えば、低倍、例えば0.5倍(0.5×と略記)や0.8倍(0.8×と略記)等であり、高倍の範囲は任意である。制御部は、観察モードと撮影モードに応じて倍率の異なる少なくとも2本の対物レンズの切り換えを行うように制御できる。

【0034】(作用効果3) レボルバ41は制御部50からの制御信号に応じて、モータ24と歯車25によって回転または回動され、所望の低倍対物レンズ12aまたは高倍対物レンズ12bを選択的に顕微鏡の光軸13上に配置できる。そして、観察モード又は撮影モードの状態に応じて、観察モードのときは、低倍対物レンズ12aが光軸上の所定位置に停止すると、広い範囲の標本が顕微鏡観察視野内に入るので、撮像部30が標本の広い範囲の像を撮像できる。一方、撮影モードのときは、高倍対物レンズ12bが光軸上に停止すると、撮像部30が高解像の標本像を撮像できる。よって、本第3実施形態例の撮像装置を使用すれば、前述の実施形態例と同様な効果が得られると共に、さらに、標本の広い範囲の像を撮像し、撮影の直前のプレビューモードとしても表示部に出力表示することができる。また、観察モー

ドにおいて更にフレーミングがしやすくなる。

【0035】(変形例3)なお、本第3実施形態例においても、例示した構造は種々の変形実施ができる。例示の如く、レボルバ41を回転させるための歯車25に直接的に噛合するように円周部に歯状形成されるが、これ以外にも、間接的に噛合するか又は歯車以外の駆動伝達系に置き換えた構成でも同様な効果が得られる。また、顕微鏡の対物レンズの倍率は、本例以外にも種々の倍率および、適宜な倍率の組合せが許される。低倍から高倍の範囲は(0.1×)～(100×)またはそれ以上でもよいし、これ以外の倍率の対物レンズを備えてよい。

【0036】(その他の変形例)なお、本発明は前述した各実施形態例の他にも、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形実施が可能である。例えば、画像処理部によってデジタルで画像処理が行われた後は、デジタル信号のままで再生出力表示できるような表示部を用いてもよく、この場合はD/A変換器は不要となる。また、例示した顕微鏡用撮像装置に係わる各部位の形状・寸法ならびに配置形態等は必要に応じて種々の変更が可能であると共に、他の部位の適宜な組合せも可能である。例えば、前述の実施形態例で一例とした対物レンズの倍率幅や、変倍レンズで変倍され得る範囲は、限定されるものではなく種々の変更および組合せが可能である。

【0037】表示部はこの顕微鏡用撮像装置または顕微鏡本体に取着自在に設けてよい。また、撮像部の代わりに電子カメラ等がマウント可能な構造的変形も可能である。また、本発明の撮像装置に係わる顕微鏡本体は、実施形態例の通常の光学顕微鏡に限らず、その他の種類の顕微鏡本体との組合せにも適用できる。

【0038】以上、複数の実施形態例および変形例に基づいて説明したが、本明細書中には以下の発明も含まれる。すなわち、

【A】顕微鏡上の標本の光像を少なくとも対物レンズを介して撮像する光電変換素子が内蔵された撮像部と、この撮像部で撮像した像を表示する表示部とを有する顕微鏡用撮像装置において、少なくとも前記標本の光像を低倍率の顕微鏡の観察視野全体の広視野像と高倍率の広視野の中の任意の狭視野像とに変更する変倍光学部を具備し、更に前記変倍光学部を制御する制御部を設け、この制御部で前記変倍光学部による変倍率を切り換えることで、選択的に前記広視野像と前記狭視野像とを前記撮像部にて撮像することを特徴とする顕微鏡用撮像装置。

【0039】【B】前記撮像装置は、「観察モード」と「撮影モード」という少なくとも2つのモード設定が可能であり、前記変倍光学部を制御する制御部により前記観察モードと撮影モードとの選択的な切換え制御が可能であることを特徴とする【A】に記載の顕微鏡用撮像装置。

【C】前記制御部は、前記観察モードと前記撮影モー

ドに応じて、倍率の異なる少なくとも2本の前記対物レンズの切り換えを行うように制御できることを特徴とする【B】に記載の顕微鏡用撮像装置。

【D】前記撮像部の設定モードは、前記撮像部が該標本の動的な画像をリアルタイムに撮像して、オペレータが観察するための「観察モード」と、前記撮像部を通る光軸上に内蔵された所定のシャッタ手段が適正な露出時間に応じて開閉することで停止状態の該標本の顕微鏡写真を撮影する「撮影モード」との少なくとも2つのモードを有することを特徴とする【A】に記載の顕微鏡用撮像装置。

【0040】【E】前記シャッタ手段は、前記変倍光学部と前記撮像部との間の光路上に配設されたメカニカルシャッタまたは電子シャッタであることを特徴とする【D】に記載の顕微鏡用撮像装置。

【F】前記変倍光学部は、前記変倍レンズが固定的に設けられたレンズホルダとしての第1の筒部と、空洞の第2の筒部とを少なくとも有し、前記第1の筒部または前記第2の筒部の何れかを所定の電動機構によって選択的に該顕微鏡の光軸上に移動できることを特徴とする【A】に記載の顕微鏡用撮像装置。

【G】前記変倍光学部を構成する変倍レンズは、対物レンズと結像レンズの後段に配設され、前記変倍レンズは光軸に沿って電動機械的に移動することでズーミングすることを特徴とする【A】に記載の顕微鏡用撮像装置。

【0041】【H】前記対物レンズは、顕微鏡標本像を縮小する低倍率のレンズと、該標本像の一部を拡大するための高倍率の対物レンズと、を有することを特徴とする【C】に記載の顕微鏡用撮像装置。

【I】前記対物レンズは、電動機械的に回動することで異なる倍率の前記対物レンズを光軸上にリトラクタブルにセットするレボルバに設けられていることを特徴とする【C】に記載の顕微鏡用撮像装置。

【J】前記制御部は、前記変倍光学部により、前記観察モードが選択された時は観察視野全体の広視野像と高倍率の狭視野像とを任意に撮像可能にし、前記撮影モードが選択された時は高倍率の狭視野像を撮像するように制御することを特徴とする【B】に記載の顕微鏡用撮像装置。

【K】前記制御部は、前記変倍光学部により、前記観察モードが選択された時は観察視野全体の広視野像を撮像し、前記撮影モードが選択された時は高倍率の狭視野像を撮像するように制御することを特徴とする【B】に記載の顕微鏡用撮像装置。

【0042】

【発明の効果】このように、本発明の顕微鏡用撮像装置によれば次のような効果が得られる。

(1)構成する部品、特に表示部が1系統ですむので、従来のような2系統が必要なくなるので、構造的

にも簡単になり小型化が実現でき、製造コストの軽減をもたらすと共に、設置場所の占有面積も節約できる。

(2) 本発明によれば、制御部上の操作によって、撮像装置の観察モードにおいて、変倍光学部に縮小された低倍の顕微鏡の観察視野全体の広視野像と高倍の広視野像の中の任意の狭視野像を切り換えて撮像部に撮像され、表示部に表示されるので、オペレータは顕微鏡の接眼を覗かず、表示部のみを見ながらフレーミングができる、疲労し難い。

(3) 撮影モードにおいて、制御部の簡単操作により、撮像部が高倍の狭視野像を撮像するので、解像度の高い顕微鏡写真を撮像できる。

【0043】以上、本発明によれば、観察モードにおいて顕微鏡本体の接眼レンズを覗かず、同一の表示部を見ながら高倍率で見たい対象にフレーミングでき、一方、撮像モードにおいて高解像の顕微鏡写真を撮影できるような操作性の良好な顕微鏡用撮像装置を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態例としての顕微鏡用撮像装置を顕微鏡の上に搭載した場合の要部の構成を示す構成図。

【図2】 同じく第1実施形態例の顕微鏡用撮像装置における光路を概略的に示す説明図。

【図3】 同じく第1実施形態例の顕微鏡用撮像装置における表示部の撮像画面のレイアウトを示す説明図。

【図4】 本発明の第2実施形態例としての顕微鏡用撮像装置のターレット式の変倍光学部の構成を示す部分構成図。

【図5】 本発明の第3実施形態例としての顕微鏡用撮像装置に係わる顕微鏡の要部であるレボルバを示す部分

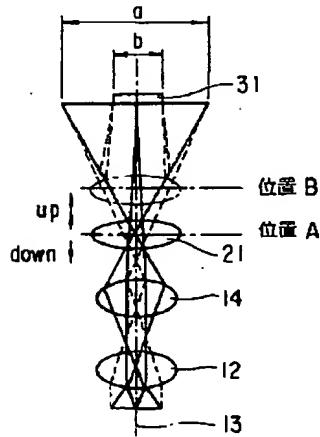
構成図。

【図6】 従来技術の顕微鏡システムの構成を示す構成図。

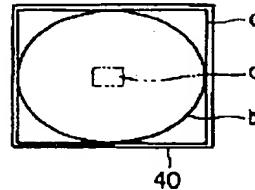
【符号の説明】

- 10…顕微鏡（本体）、
- 10a…顕微鏡結像光学系、
- 11…ステージ、
- 12…対物レンズ、
- 12a…低倍対物レンズ、
- 12b…高倍対物レンズ
- 13…光軸、
- 14…結像レンズ、
- 20…変倍光学部、
- 21…変倍レンズ、
- 22…筒部、
- 23…歯車、
- 24…モータ、
- 25…歯車、
- 26…レンズホルダ、
- 26a…穴部（筒型光路）、
- 30…撮像部、
- 31…光電変換素子、
- 32…サンプリング回路、
- 33…A/D変換器、
- 34…画像処理部、
- 35…D/A変換器、
- 36…シャッタ手段（メカシャッタ）、
- 40…表示部（表示範囲フレーム）、
- 41…レボルバ、
- 50…制御部。

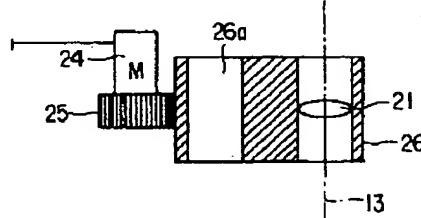
【図2】



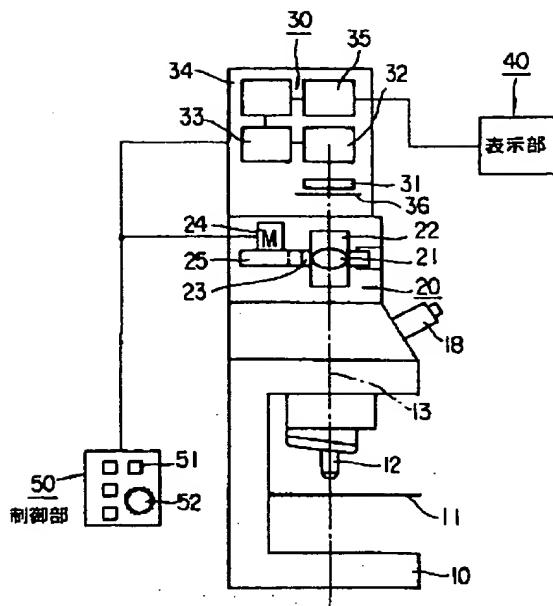
【図3】



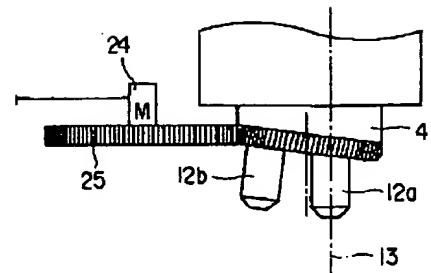
【図4】



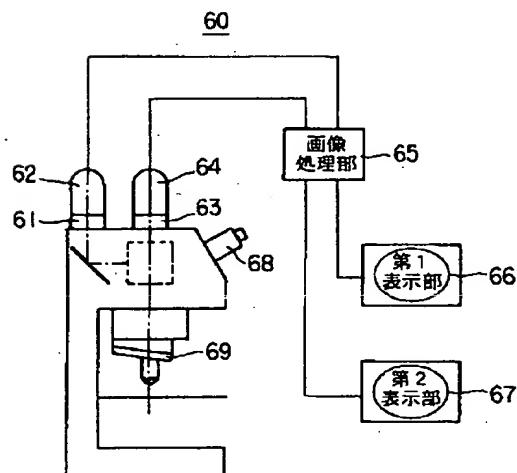
【図1】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 米谷 敦

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンバス光学工業株式会社内

(72)発明者 長野 隆

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンバス光学工業株式会社内